

Docket No.: SON-2793  
(PATENT)

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Patent Application of:  
Masaru Minami

Application No.: Not Yet Assigned

Group Art Unit: N/A

Filed: July 23, 2003

Examiner: Not Yet Assigned

For: FLAT DISPLAY APPARATUS WITH  
SPACERS BETWEEN FIRST PANEL  
SUBSTRATE AND SECOND PANEL  
SUBSTRATE, AND METHOD OF  
MANUFACTURING THE SAME

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

MS Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

| Country | Application No. | Date           |
|---------|-----------------|----------------|
| Japan   | P2002-226981    | August 5, 2002 |

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: July 23, 2003

Respectfully submitted,

By

Ronald P. Kananen

Registration No.: 24,104

(202) 955-3750

Attorneys for Applicant

503P0922US00

日本特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月 5日

出願番号

Application Number:

特願2002-226981

[ ST.10/C ]:

[ J P 2002-226981 ]

出願人

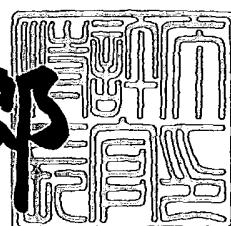
Applicant(s):

ソニー株式会社

2003年 5月 27日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3039631

【書類名】 特許願  
 【整理番号】 0290479402  
 【提出日】 平成14年 8月 5日  
 【あて先】 特許庁長官 殿  
 【国際特許分類】 H01J 5/02  
 H01J 9/24

## 【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社  
 内

【氏名】 南 勝

## 【特許出願人】

【識別番号】 000002185  
 【氏名又は名称】 ソニー株式会社

## 【代理人】

【識別番号】 100086298

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 船橋 國則

【電話番号】 046-228-9850

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 007364  
 【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1  
 【物件名】 図面 1  
 【物件名】 要約書 1  
 【包括委任状番号】 9904452

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 表示装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1のパネル基板と第2のパネル基板との間に介装されるもので、弹性変形可能に形成されたスペーサと、

前記第1のパネル基板上のスペーサ取付位置に形成された複数の突起部とを有し、

前記スペーサを弹性変形させた際に得られる戻り力で前記スペーサを前記複数の突起部に係止してなる

ことを特徴とする表示装置。

【請求項2】 前記スペーサを直線状に形成するとともに、前記直線状のスペーサを弹性変形させた際に得られる戻り力で前記スペーサを前記複数の突起部に係止することにより、前記スペーサを曲線状に支持してなる

ことを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項3】 前記スペーサを曲線状に形成するとともに、前記曲線状のスペーサを弹性変形させた際の戻り力で前記スペーサを前記複数の突起部に係止することにより、前記スペーサを直線状に支持してなる

ことを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項4】 第1のパネル基板と第2のパネル基板との間にスペーサを介装するにあたって、

前記第1のパネル基板上のスペーサ取付位置に複数の突起部を形成する工程と

前記複数の突起部と位置的に干渉しないように前記スペーサを外力により弹性変形させた状態で、前記第1のパネル基板上のスペーサ取付位置に前記スペーサを組み付けるとともに、この組み付け状態で前記外力を解放することにより、前記スペーサを前記複数の突起部に係止させる工程と

を有することを特徴とする表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

## 【発明の属する技術分野】

本発明は、2枚のパネル基板を貼り合わせて構成される表示パネルを有する平面型の表示装とその製造方法に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

真空中におかれた金属等の導体あるいは半導体の表面に、ある閾値以上の電界を与えると、トンネル効果によって電子が障壁を通過し、常温時においても真空中に電子が放出される。この現象は電界放出(Field Emission)と呼ばれ、これによつて電子を放出するカソードは電界放出型カソード(Field Emission Cathode)と呼ばれている。近年では、ミクロンサイズの電界放出型カソードを、半導体加工技術を駆使して基板上に多数形成したフラットディスプレイ装置(平面型の表示装置)としてFED(Field Emission Display)が注目されている。FEDは、電気的に選択(アドレッシング)されたエミッタから電界の集中によつて電子を放出させるとともに、この電子をアノード基板側の蛍光体に衝突させて、蛍光体の励起・発光により画像を表示するものである。

## 【0003】

FEDの表示パネルは、その構造上、カソード基板とアノード基板とを微小なギャップを介して対向状態に配置し、その間のギャップ空間部を真空状態に封止している。そのため、カソード基板やアノード基板が大気圧に耐えられるよう、それらの基板の間にスペーサを介装し、このスペーサで両基板を支持している。また、FEDは、蛍光体励起のためにアノード電極に印加する電圧(アノード電圧)の高低により、低電圧型と高電圧型の2つの大別される。高電圧型のFEDに用いられるスペーサは、その高さが1~2mmで幅や厚みが0.05~0.1mmといった具合に非常にアスペクト比が大きな形状となっている。したがつて、基板上でスペーサを自立させることはできず、このスペーサを支持する何らかの手段が必要となる。

## 【0004】

## 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来のFEDにおいては、その製造工程で表示パネルのサイズ

(画面サイズ)に対応した数十個のスペーサを取り付ける必要があるため、この取り付けに際して一つずつスペーサを支持するとなると工程が複雑化するという問題があった。また、従来のFEDの製造方法では、基板上で接着剤を用いてスペーサを固定したり、基板上にスペーサの厚みに対応したグリッパ対を形成し、このグリッパ対でスペーサをサンドイッチ状に挟み込んで支持するなどの方法が採用されているものの、このような方法ではスペーサのチャッキングや位置決めを含めた一連の製造工程が非常に面倒(煩雑)なものとなる。また、グリッパ対を用いたものでは、グリッパ対の隙間部分にスペーサを差し込んで挟持するため、適度な挟持力(グリップ力)を得るには、グリッパ対の隙間寸法やスペーサの厚み寸法を厳密に管理する必要がある。

#### 【0005】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明に表示装置は、第1のパネル基板と第2のパネル基板との間に介装されるもので、弾性変形可能に形成されたスペーサと、第1のパネル基板上のスペーサ取付位置に形成された複数の突起部とを有し、スペーサを弾性変形させた際に得られる戻り力でスペーサを複数の突起部に係止した構成となっている。

#### 【0006】

上記構成の表示装置においては、スペーサを弾性変形させた際に得られる戻り力でスペーサを複数の突起部に係止することにより、アノード基板上でスペーサが起立状態に支持される。これにより、突起部の外形寸法や位置精度、スペーサの厚み寸法などを厳密に管理しなくても、複数の突起部によってスペーサを簡単かつ確実に支持することが可能となる。

#### 【0007】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ詳細に説明する。

#### 【0008】

図1は本発明が適用される平面型表示装置(FED)の表示パネルの構造例を示す概略断面図である。図1において、平板状をなすアノード基板1の一面にはブラックストライプ2と蛍光体3が形成されている。アノード基板1は、表示パ

ネルの前面基板となるもので、例えば透明なガラス基板によって構成される。ブラックストライプ2は、表示パネルを前面側（図1の上側）から見たときにマトリクス状に配置されることから、ブラックマトリクスとも呼ばれる。ブラックストライプ2の幅は、表示パネルの画面サイズや表示解像度にもよるが、概ね100～200μmの範囲内で設定される。蛍光体3は、各々のブラックストライプ2の間（隙間）を埋めるようにアノード基板1の一面に所定のピッチで形成されている。なお、ブラックストライプ2と蛍光体3は、アノード基板1の一面に積層された図示しないアノード電極上に形成されている。アノード電極は、ITO(Indium Tin Oxide)等の透明電極によって構成されるものである。以上のアノード基板1は、本発明における第1のパネル基板に相当するものである。

#### 【0009】

一方、平板状をなすカソード基板4の一面（すなわちアノード基板1と対向する面）にはエミッタ5が形成されている。カソード基板4は、表示パネルの背面基板となるもので、例えばガラス等の絶縁基板によって構成される。エミッタ5は、電界放出によって電子を放出するもので、アノード基板1側の蛍光体3に対応してカソード基板4の一面に所定のピッチで形成されている。このエミッタ5は、カソード基板4の一面に積層された図示しないカソード電極上に形成されている。また、エミッタ5は、カソード基板4の一面において、図示しないカソード電極とこのカソード電極上に絶縁層を介して積層されたゲート電極との交差部に形成されている。以上のカソード基板4は、本発明における第2のパネル基板に相当するものである。

#### 【0010】

アノード基板1とカソード基板4の間には複数（図1では2つだけ表示）のスペーサ6が介装されている。また、アノード基板1とカソード基板4からなる表示パネルの外周部はフリットシール7によって封止されている。スペーサ6は、表示パネルの内部を真空状態にしたときにアノード基板1とカソード基板4が大気圧に耐えられるように耐圧用として設けられるものである。このスペーサ6を介装することにより、アノード基板1とカソード基板4との間に一定のギャップが形成（確保）される。また、スペーサ6は、表示画像に悪影響を与えないよう

、ブラックストライプ2上に配置されている。フリットシール7はアノード基板1とカソード基板4の外形に沿って枠状に形成されている。このフリットシール7により、アノード基板1とカソード基板4間のギャップ空間（表示パネルの内部）が真空状態に維持されている。

#### 【0011】

図2は本発明の実施形態で採用したスペーサ6の外観を示す斜視図である。図示のように、スペーサ6は、全体的に長尺状の薄板構造をなしている。スペーサ6の寸法は表示パネルのサイズなどにもよるが、高電圧型のFEDでは、例えば、高さ寸法がH=2mm、厚み寸法がT=100μm、長さ寸法がL=100mmのものが用いられる。スペーサ6の材料としては、例えばセラミックスやガラスなどの絶縁材料が用いられる。

#### 【0012】

スペーサ6は、もともと直線状に形成されているものの、図3（A）に示すように矢印方向の外力Fを加えると、この外力Fにしたがって厚み方向に弾性変形（撓み変形）する特性を有している。この特性はスペーサ6の厚みを薄くすることによって得られるものである。また、上述のようにスペーサ6に外力Fを加えた状態で、この外力Fを解放（除去）すると、スペーサ6は図3（B）に示すように元の形状（直線状）に戻る特性を有している。つまり、スペーサ6を弾性変形させると、この弾性変形による反力が、スペーサ6を元の形状に戻そうとする力（以下、戻り力）となって作用する。

#### 【0013】

一方、アノード基板1上でスペーサ取付位置となるブラックストライプ2上には図4（A）に示すように複数（図例では合計8つ）の突起部8A, 8Bが形成されている。各々の突起部8A, 8Bは、スペーサ6を起立状態（直立状態）に支持するためにアノード基板1の一面（ブラックストライプ2上）から突出する状態で設けられたもので、ブラックストライプ2の長手方向に千鳥状に配置されている。

#### 【0014】

すなわち、ブラックストライプ2上では、このブラックストライプ2の長手方

向に沿って4つの突起部8Aと4つの突起部8Bが互いに隣り合う位置関係で配置されている。このうち、4つの突起部8Aは、ブラックストライプ2の長手方向に沿う直線軸K1上に配置され、4つの突起部8Bは、直線軸K1と平行でかつ直線軸K1からブラックストライプ2の短手方向に位置をずらした（シフトした）直線軸K2上に配置されている。また、各々の突起部8A、8Bは、図4（B）に示すように円柱状に形成されるとともに、ブラックストライプ2の長手方向に等ピッチで配置されている。

## 【0015】

突起部8A、8Bの寸法は、スペーサ6の高さ寸法Hや厚み寸法T、ブラックストライプ2の幅にもよるが、例えば、直径が $\phi = 3.0 \sim 100 \mu\text{m}$ 、高さ寸法が $H_s = 3.0 \sim 10.0 \mu\text{m}$ に設定される。突起部8A、8Bは、例えば、樹脂、金属、セラミックスなど種々の材料で形成することができる。なお、ここではブラックストライプ2をスペーサ取付位置に設定しているが、表示画像に悪影響を与えない位置があれば、アノード基板1上のいずれの位置をスペーサ取付位置に設定してもよい。またカソード基板上に取り付けを設けても構わない。

## 【0016】

続いて、本発明に係る表示装置（FED）の製造方法として、上記複数の突起部8A、8Bを用いてスペーサ6を支持する構成を採用した場合の製造手順について説明する。先ず、アノード基板1の製造工程では、アノード基板1のベースとなる透明基板の一面にアノード電極を形成（積層）した後、アノード電極上にブラックストライプ2を形成する。次に、ブラックストライプ2上に上述した複数の突起部8A、8Bを形成する。突起部8A、8Bの具体的な形成手法としては、ポリイミド等の樹脂をスクリーン印刷法でブラックストライプ2上に塗布し、これによって得られた樹脂膜をフォトリソグラフィによって所望の形状にパターニングすることにより突起部8A、8Bを得る方法、あるいは金属材料をメッキプロセスによって形成することにより突起部8A、8Bを得る方法などが一例として考えられる。

## 【0017】

その後、アノード基板1の一面に蛍光体3を塗布した後、必要に応じてアルミ

ニウム膜からなるメタルバックを形成する。続いて、上述のように直線状に形成されたスペーサ6を図示しない保持具でチャックする。スペーサ6をチャックする際のチャック方式としては、例えば真空吸着等を採用することができる。このとき、ブラックストライプ2上に形成された複数の突起部8A, 8Bに対してスペーサ6が位置的に干渉しないように、上記保持具でスペーサ6に外力を加えることにより、図5の破線で示すように、スペーサ6を平面的に見て曲線状、より詳しくは波形に弾性変形させ、この状態でブラックストライプ2上にスペーサ6を組み付ける。スペーサ6の組み付けは、上記保持具で波形に弾性変形させたスペーサ6の下端部をアノード基板1のブラックストライプ2形成面に当接させることにより行う。これにより、ブラックストライプ2上では各々の突起部8A, 8Bとの接触を避けるようにスペーサ6が波形に蛇行した状態となる。

#### 【0018】

このようにスペーサ6を組み付けたら、上記保持具によってスペーサ6に加えていた外力を徐々にあるいは瞬時に解放（除去）する。外力の解放は、例えば保持具によるスペーサ6のチャック方式として真空吸着を採用した場合に、この真空吸着力（真空引き）を解除（オフ）することにより行う。そうすると、スペーサ6は外力の解放によって元の形状に戻ろうとするため、そのときの戻り力でスペーサ6が図5の実線で示すように各々の突起部8A, 8Bの側面に圧接した状態となる。このとき、直線軸K1上の各突起部8Aに作用する圧接力（スペーサ6の戻り力）の向きと直線軸K2上の各突起部8Bに作用する圧接力（スペーサ6の戻り力）の向きは互いに逆向きになる。

#### 【0019】

すなわち、図5において、スペーサーには直線軸K1上の各突起部8Aでは上向きの圧接力が作用し、直線軸K2上の各突起部8Bでは下向きの圧接力が作用する。そのため、スペーサ6は、自身の戻り力により複数の突起部8A, 8Bに係止された状態となる。これにより、アノード基板1のブラックストライプ2上では、図6に示すように、複数の突起部8A, 8Bによりスペーサ6が起立状態（直立状態）に支持される。以上のような手順でアノード基板1上に複数のスペーサ6を取り付けることにより、スペーサ付きのアノード基板1が得られる。

## 【0020】

一方、カソード基板4の製造工程では、カソード基板4のベースとなる絶縁基板の一面にカソード電極、絶縁層及びゲート電極を順に積層した後、ゲート電極を開口させて絶縁層にゲートホールを形成する。次いで、ゲートホール内にエミッタ5を形成する。これにより、カソード基板4が得られる。

## 【0021】

その後、各々の基板製造工程で得られたアノード基板（スペーサ付き基板）1とカソード基板4とを互いに対向させて組み合わせる。これにより、アノード基板1とカソード基板4との間にスペーサ6が介装された状態となるため、この状態で真空引きやフリットシール7による気密封止を行うことにより、先の図1に示すようにアノード基板1とカソード基板4とを貼り合わせた構造の表示パネルが得られる。

## 【0022】

このような表示パネル構造を採用した表示装置（FED）においては、スペーサ6を弾性変形させた際に得られる戻り力をを利用してスペーサ6を複数の突起部8A, 8Bに係止させることにより、アノード基板1上でスペーサ6を起立状態に支持するため、各々の突起部8A, 8Bの外形寸法や位置精度、スペーサ6の厚み寸法（精度）などを厳密に管理したりしなくとも、複数の突起部8A, 8Bを用いてスペーサ6を簡単かつ確実に支持することができる。

## 【0023】

なお、上記実施形態においては、一つのスペーサ6を支持するにあたってブラックストライプ2上に合計8つの突起部8A, 8Bを形成するものとしたが、本発明はこれに限らず、図7（A）に示すように3つのスペーサ3を最小個数として一つのスペーサ6を支持することも可能である。この場合、各々の突起部8は、スペーサ6の長手方向の両端部と中間部に位置するように形成される。さらに、突起部8の配置についても、例えば図7（B）に示すように、スペーサ6の長手方向の中間部に3つの突起部8を第1の配列ピッチで配置する一方、スペーサ6の長手方向の両端部にそれぞれ上記第1の配列ピッチよりも広い第2の配列ピッチで1つの突起部8を配置するなど種々の変更が可能である。

## 【0024】

また、上記実施形態においては、スペーサ6を予め直線状（平面視）に形成しておき、この直線状のスペーサ6を波形に弾性変形させて複数の突起部8A、8Bに係止させることにより、最終的にスペーサ6を曲線状（平面視）に支持するものとしたが、これと反対に、例えば図8（A）に示すようにスペーサ6を予め曲線状（図例では円弧状）に形成しておいて、この曲線状のスペーサ6を図8（B）に示すように3つの突起部8で直線状に支持するものとしてもよい。さらに、スペーサ6を曲線状に形成または支持する場合の具体的な形状としては、円弧状、波形、S字形など種々の形状を採用することができる。また、図示はしないが、スペーサ6を予め曲線状に形成しておき、この曲線状のスペーサ6をスペーサ形成時と異なる曲線形状で支持するもの（例えば、S字形の曲線状に形成したスペーサ6を逆S字形の曲線形状で支持したり、波形の曲線状に形成したスペーサ6をその山と谷の部分を反転した波形の曲線形状で支持するもの）としてもよい。また、突起部8の形状としても、上述した円柱状の他に、例えば図9（A）に示すような四角柱や、図9（B）に示すように上部（頭部）を下部よりも大径とした段付きの円柱状など種々の変更が可能である。

## 【0025】

## 【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、スペーサを弾性変形させた際に得られる戻り力でスペーサを複数の突起部に係止することにより、アノード基板上でスペーサを起立状態に支持する構成としたので、突起部の外形寸法や位置精度、スペーサの厚み寸法などを厳密に管理しなくとも、複数の突起部によってスペーサを簡単かつ確実に支持することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図1】

本発明が適用される平面型表示装置（FED）の表示パネルの構造例を示す概略断面図である。

## 【図2】

本発明の実施形態で採用したスペーサの外観を示す斜視図である。

【図3】

本発明の実施形態で採用したスペーサの弾性変形特性を示す図である。

【図4】

アノード基板上における突起部の形成例を説明する図である。

【図5】

スペーサの組み付け時の状態を説明する図である。

【図6】

複数の突起部によるスペーサの支持状態を示す斜視図である。

【図7】

突起部の他の配置例を説明する図である。

【図8】

スペーサの他の支持状態の具体例を説明する図である。

【図9】

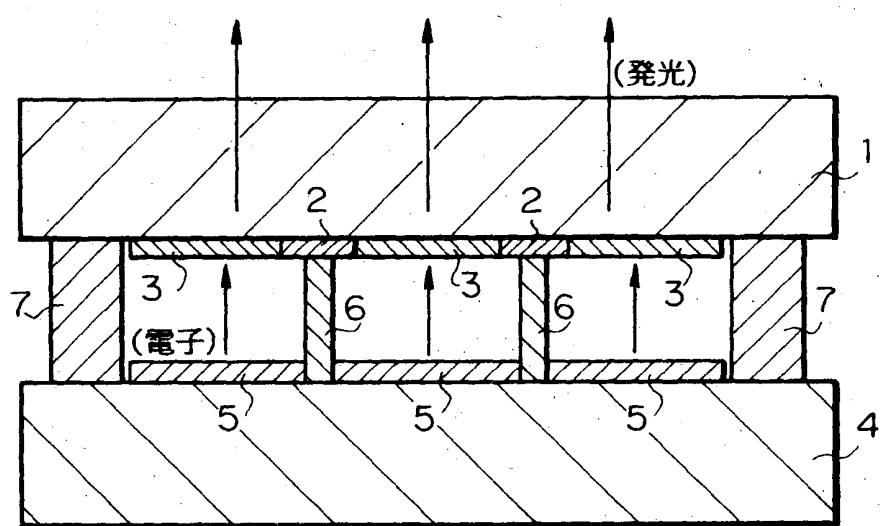
突起部の他の形状例を説明する図である。

【符号の説明】

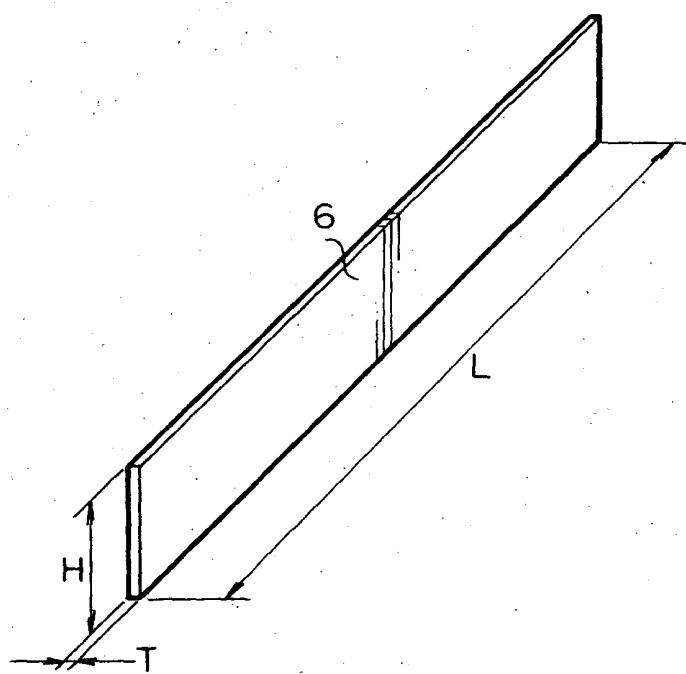
- 1 … アノード基板、 2 … ブラックストライプ、 3 … 蛍光体、 4 … カソード基板
- 、 5 … エミッタ、 6 … スペーサ、 7 … フリットシール、 8, 8 A, 8 B … 突起部

【書類名】 図面

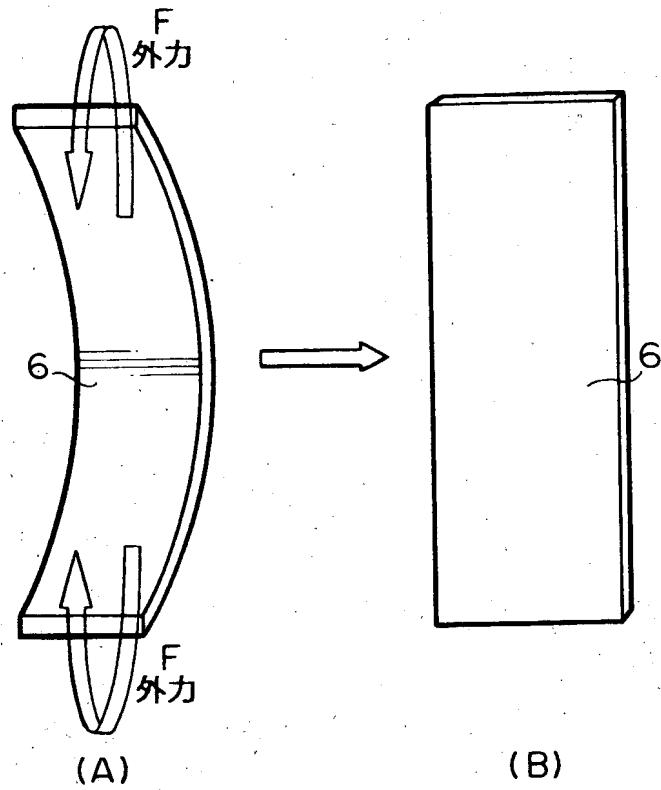
【図1】



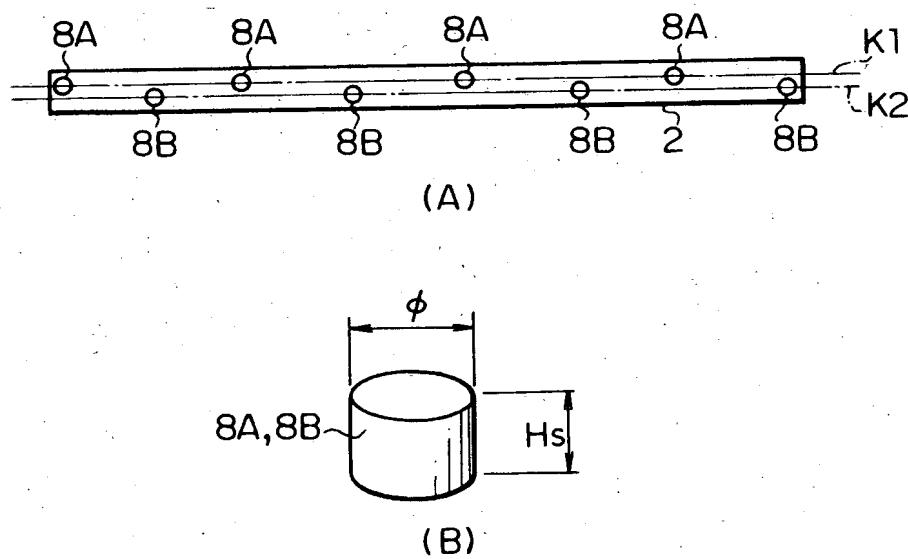
【図2】



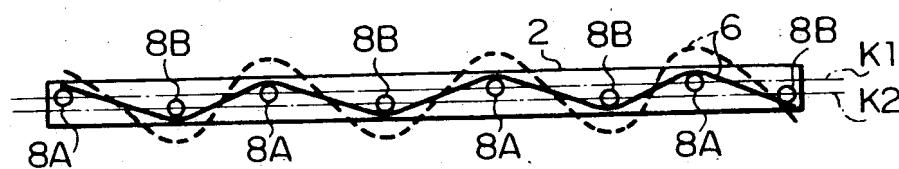
【図3】



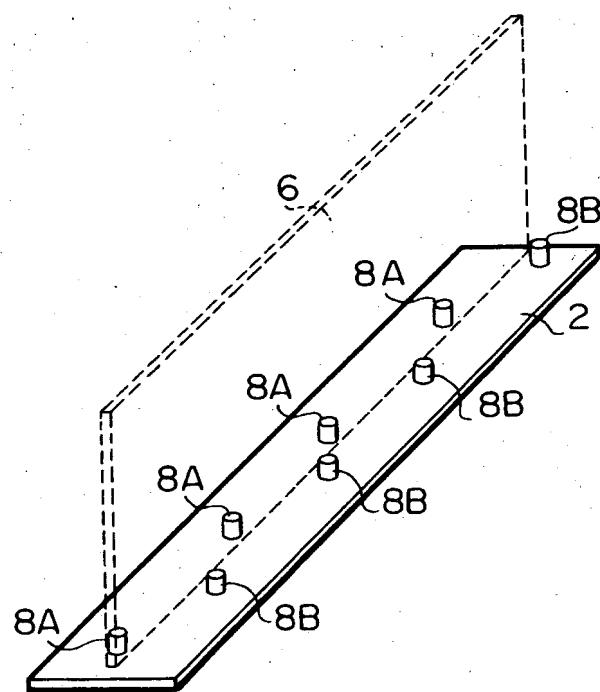
【図4】



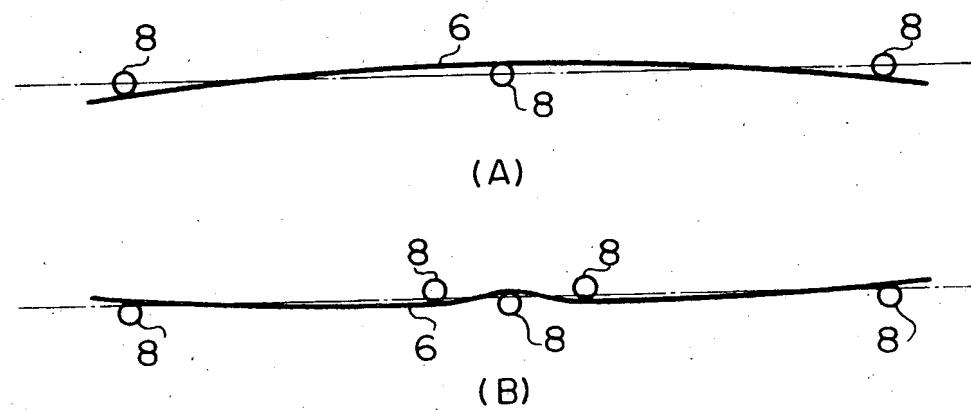
【図5】



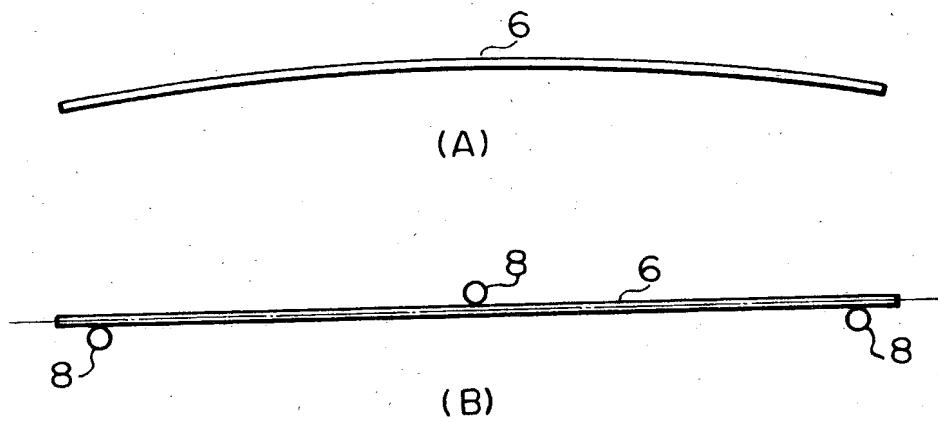
【図6】



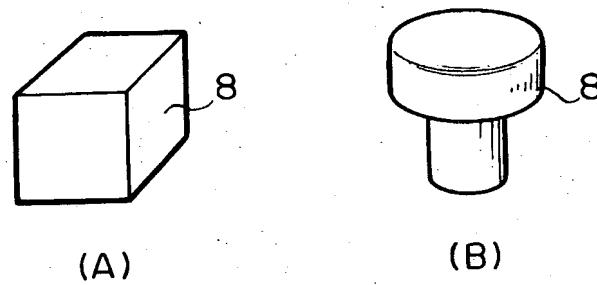
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 アノード基板へのスペーサの取り付けが非常に煩雑なものとなっていた。

【解決手段】 アノード基板とカソード基板との間に介装されるもので、長尺状の薄板構造をなして厚み方向に弹性変形可能に形成されたスペーサ6と、アノード基板のブラックストライプ2上に形成された複数の突起部8A, 8Bとを有し、スペーサ6を弹性変形させた際に得られる戻り力でスペーサ6を複数の突起部8A, 8Bに係止することにより、アノード基板のブラックストライプ2上で複数の突起部8A, 8Bによりスペーサ6を起立状態に支持した構成とする。

【選択図】 図5

出願人履歴情報

識別番号 [000002185]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都品川区北品川6丁目7番35号

氏 名 ソニー株式会社